

## actividades del instituto

Del 29 de enero al 3 de febrero del presente año tuvieron lugar las reuniones del Grupo de Trabajo para Industria de la Construcción, de la Comisión Económica para Europa (O.N.U.), en su sede en Ginebra.

Asistieron 52 delegados de los principales países europeos: EE.UU., Australia y Sudáfrica, así como representantes de varios organismos internacionales relacionados con las Industrias de la Construcción, tanto científicos como empresariales, comerciales, etc. (C.I.B., I.S.O., I.C.T.F.U., U.I.A., F.I.A.B.C.I., etc.).

Al comienzo de las sesiones resultaron elegidos presidente y vicepresidente, respectivamente, G. Cederwall, delegado sueco, y S. Atayev, delegado de la República Socialista Soviética de Byelorusia.

Los temas principalmente tratados fueron los siguientes:

- Normalización internacional en la edificación.
- Problemas del medio ambiente en relación con la actividad de la Construcción.
- Planificación a largo plazo del sector de la edificación.
- Avances tecnológicos.
- Metodología para la comparación internacional del sector de la Construcción.
- Conservación y modernización de inmuebles.
- Empleo de los computadores en la industria de la Construcción.
- Producción y empleo de los materiales y elementos constructivos.
- Armonización de las Normas y reglamentos sobre Construcción.
- Mecanización del transporte, manejo y montaje de elementos.
- Problemas sísmicos.

La próxima reunión quedó fijada para el otoño de 1974, aunque en ese intervalo tendrá lugar el 4.º Simposio de la C.E.E., en Londres, del 7 al 13 de octubre de 1973.

La delegación española estuvo formada por el aparejador D. Antonio Castrillo, del Ministerio de la Vivienda; el abogado D. Rafael Hernández, del Sindicato de la Construcción; y el Dr. arquitecto Fernando Aguirre, jefe de la División de Industrialización del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.

## CEB

En los días 8 y 9 de marzo pasado se ha reunido en Gante la Comisión IV b, «Cálculo y limitación de flechas», bajo la presidencia del Sr. Brakel (Delft) y con la asistencia de los Sres. Arga e Lima (Lisboa), Beeby (Londres), Brenneisen (Lieja), Ferry Borges (Lisboa), García Meseguer (Madrid), Kayatz (Stuttgart), Lambotte (Gante), Miehlbradt (París), Monnier (Delft), Onderbeke (Gante) y Wicke (Insbruck).

Las reuniones se dedicaron, fundamentalmente, al estudio de las contribuciones presentadas por Arga e Lima, Kayatz, Beeby y Monnier, en relación con el cálculo de flechas, especialmente con vistas al Manual de Cálculo correspondiente que debe presentarse en Londres (octubre 1973). Aun cuando todas las contribuciones parten de la misma base de análisis, es decir, del diagrama momentos-curvaturas de la pieza, los resultados finales no parecen ser totalmente coincidentes, por lo que se decidió proceder a un estudio comparativo, con ejemplos, en los próximos meses.

Entre las ideas contrastadas se mencionó el efecto de reducción de rigidez a flexión de la cabeza de hormigón en tracción, con el paso del tiempo. Según Beeby, este efecto es más influyente en las flechas diferidas que el de fluencia del hormigón comprimido.

La Comisión acordó seguir trabajando por correspondencia y no volver a reunirse hasta la próxima Asamblea General del C.F.B.

En los días 18 a 31 de marzo, el Dr. Ing. Alvaro García Meseguer realizó una estancia en La Habana, invitado por el Centro Técnico Superior de la Construcción y el Instituto Cubano de Amistad con los Pueblos.

En este tiempo, el Prof. García Meseguer desarrolló un ciclo de 14 conferencias sobre estructuras de hormigón armado, al que asistieron más de un centenar de profesionales del país.

Aparte de las conferencias, se programaron una serie de visitas técnicas, reuniones con la Comisión de Normas de Hormigón Armado, reuniones con expertos en informática aplicada a la construcción, etc.



A la llegada al aeropuerto José Martí, de La Habana, el ingeniero García Meseguer fue recibido por el arquitecto Orlando Cárdenas (director del C.T.S.C.), la Srta. Carmen Mayans (Relaciones Públicas del C.T.S.C.) y el ingeniero Maximiliano Isoba (director del C.E.M.A.C.).

Fuera del marco técnico, el Sr. García Meseguer fue cordialmente atendido y tuvo ocasión de participar en una serie de actividades culturales y de convivencia, de gran interés humano. Merece destacarse, entre ellas, un amplio contacto personal con el poeta antillano Nicolás Guillén.

Reiteramos, desde las páginas de Informes, el agradecimiento a nuestros colegas cubanos por esta invitación, una más de las ya brindadas a otros miembros de nuestro Instituto (Sres. Calleja, Soria, Piñeiro y Arredondo), en el marco de la colaboración de nuestro Centro con sus análogos del país hermano.

## VI **cursillo CIFER**

Durante los días 24 a 27, ambos inclusive, del pasado mes de abril, se ha celebrado en el Instituto Eduardo Torroja un nuevo Cursillo CIFER, el sexto, para fabricantes de viguetas pretensadas.

Para este CIFER VI el tema elegido fue «Control de calidad en la fabricación de viguetas pretensadas». Puesto ya en marcha el Servicio del «Sello de Conformidad CIETAN» para este tipo de piezas, y a punto de ser concedidos los primeros Sellos, se ha estimado conveniente la organización de este Cursillo en el que, con un carácter intensivo y eminentemente práctico, se han expuesto las razones básicas y el fundamento de dicho Servicio y la marcha a seguir, para el autocontrol de la calidad de su producción, por las industrias dedicadas a la fabricación de estos elementos resistentes.

El Cursillo, en el que han participado 23 técnicos de grado superior y medio, de diversas especialidades y procedentes de distintas provincias españolas, ha sido desarrollado por los Sres. Piñeiro, Gómez y Arteaga del Instituto Eduardo Torroja.

En el Acto de Clausura, D. Francisco Arredondo, director del Instituto, y D. Luis Navarro, presidente de ANDECE, después de pronunciar unas palabras alusivas al Cursillo, hicieron entrega a los interesados de los certificados acreditativos de su participación en este CIFER VI.

## conferencia en Costillares

El pasado día 29 de marzo tuvo lugar en el Instituto Eduardo Torroja de Madrid una interesante conferencia sobre el tema «La soldadura de barras de acero de alta resistencia en hormigón armado», organizada por TETRACERO, SOCIEDAD ANONIMA, y que fue pronunciada por M. Jean Claude Bony, ingeniero de Wendel-Sidelor-Sacilor, secretario técnico de ACIERTOR-París, y miembro destacado del Comité Europeo del Hormigón.

Tanto el tema de la charla como la personalidad del conferenciante despertaron un gran interés en todo el sector técnico relacionado con la construcción y ello se tradujo en una enorme asistencia de público, que rebasó la capacidad de la sala. Existe verdadera inquietud por todo lo que contribuye a un mejor conocimiento de la técnica del hormigón armado, y ello quedó demostrado en el coloquio —animadísimo— que tuvo lugar tras la conferencia.

M. Bony —de quien hizo la presentación el Sr. Sistiaga, director del CENIM— se refirió en su charla a los diversos procedimientos de uniones de barras e insistió en el de la soldadura.

Los problemas de unión de barras a tope —dijo— son en general excepcionales en la obra, mientras que las uniones en cruz constituyen un elemento esencial para la industrialización de armaduras, siendo los procedimientos más frecuentes la soldadura por resistencia y la soldadura por arco eléctrico o con electrodos recubiertos.

Las calidades de los aceros —concluyó— condicionan la aptitud para la soldadura y sólo los aceros dulces —deformados en frío o no— pueden soldarse en forma industrial en condiciones de rentabilidad y seguridad.



M. Claude Bony

# XIX

## conferencia internacional de Bad Meinberg Alemania Occidental

Los días 6, 7 y 8 de marzo tuvo lugar en Bad Meinberg (Baja Sajonia) la reunión que anualmente organiza la sociedad Allgemeine Baumaschine Gesellschaft (ABG); constituyen estas jornadas un Simposio de especialistas de Ingeniería Civil, cuyo éxito puede medirse tanto por la preparación y prestigio de los ponentes como por el número de participantes, 210 personas, en representación de 22 países de cuatro continentes.

El creciente interés de estas Jornadas de estudios se acusa claramente en el aumento del número de asistentes, entre los que figuran profesionales de todos los campos del proyecto y construcción de obras públicas: investigadores, ingenieros, fabricantes de maquinaria y suministradores de materiales.

La importancia de la obra pública ha llegado a cimas insospechadas en esta época, donde el desarrollo de la motorización y de todos los servicios que la vida moderna exige requieren grandes planes de construcción e

ingentes créditos presupuestarios que deben ser aprovechados al máximo, para lo que es fundamental la promoción de una técnica en continua perfección que permita mejorar soluciones de proyecto y métodos constructivos. De aquí la importancia de una cooperación internacional que estimule y coordine la investigación científica y sus aplicaciones prácticas.

La Sociedad ABG, bien conocida por sus equipos de maquinaria (compactadores vibratorios, pavimentadoras, trenes de hormigonado, etc.) convoca todos los años esta reunión de información para la revisión de criterios de proyecto y sistemas de ejecución de obras. El informe sobre experiencias interesantes, el intercambio de ideas, así como el conocimiento estructural y funcional de los equipos de maquinaria cada vez más perfeccionados y de mayor rendimiento, es de gran utilidad para los ingenieros dedicados al proyecto y construcción de carreteras.

Las nuevas técnicas y su aplicación a tramos de carreteras o autopistas que dan lugar a grandes volúmenes de obras y justifican el empleo rentable de equipos de gran rendimiento, así como el control de calidad que garantiza la correcta ejecución y, en consecuencia, la durabilidad de la obra, constituyen una preocupación de todos los países que postula una orientación convergente en la administración y la contrata, ya que ambas deben servir al mismo fin en beneficio de la comunidad.

Tal circunstancia hace sentir la necesidad cada vez mayor de una normalización, basada en la experiencia, que nos acerque a la seguridad y a la economía y regule, con la estricta imparcialidad de la técnica, las relaciones contractuales.

Temas preferentes de las conferencias-coloquio fueron las obras de explanación y pavimento en las modernas autopistas.

Se iniciaron las Jornadas con una interesante conferencia sobre el futuro de la construcción vial, en la que se puso de manifiesto la necesidad de prever la demanda del tráfico y responder a tiempo con las actuaciones necesarias, lo que no es fácil en esta fase de evoluciones políticas, económicas y tecnológicas. El problema cobra singular valor en el planeamiento de mejora y ampliación de las redes de carreteras, ya que el automóvil responde con su creciente uso a la necesidad vital de la movilidad. Existen una serie de pros y contras para el transporte automóvil, con unos límites que condicionan el empleo del transporte individual y colectivo, con la interrogante a todos los niveles de si el automóvil debe conservar su papel dominante en las vías urbanas o rurales del futuro. La intensificación de otros medios de transporte puede condicionar el sistema de comunicaciones.

Al tratar del control de calidad, tema de común preocupación en las Administraciones de Carreteras de todos los países desarrollados, se puso de manifiesto la necesidad de disponer de ensayos idóneos para comprobar unas exigencias técnicas que deben ser lo más representativo posible de la resistencia mecánica y otras propiedades que determinan el comportamiento de las obras durante su período de servicio. La calidad debe, en todo caso, responder al precio y a las exigencias contractuales sin defectos ni excesos que se traduzcan en pérdidas económicas.

Se definieron las diferentes fases del control: recepción de materiales, composición y fabricación de mezclas, reglado de equipo, calidad de la ejecución y control «a posteriori». Asimismo se aludió a la frecuencia de los ensayos y a su coste, que suele oscilar entre el 1,5 y el 2,5 % del presupuesto de la obra. Se consideró también la posibilidad de fijar descuentos por deficiente calidad de las unidades de obra, siempre que alcancen unos límites mínimos de tolerancia.

Dada la gran evolución de la construcción de carreteras con sus grandes ritmos de trabajo, urge establecer nuevos métodos de control aprovechando los descubrimientos de la ciencia en aplicaciones rápidas y eficaces.

Presentó gran interés el informe sobre la construcción de la autopista de Tauberbischofschheim, con pavimento de hormigón. Se utilizaron en ella, por primera vez en Alemania, los encofrados deslizantes. La sección estructural del firme se proyectó con 22 cm de hormigón en masa, en dos capas iguales, una base de 10 cm de mezcla asfáltica (sustituida en algunos tramos por grava-cemento u hormigón magro) y 35 cm de subbase granular o capa antihielo necesaria dadas las temperaturas de la zona de emplazamiento. Se definieron las características generales de la obra y los volúmenes utilizados en las distintas unidades, haciendo especial mención de la organización de la extracción y transporte de áridos con grandes cintas y silos que aseguraban la continuidad de las plantas de fabricación; asimismo se describió el funcionamiento de las instalaciones.

El estado actual de la técnica inglesa de pavimentos de hormigón fue objeto de otra ponencia en la que se expusieron los recientes cambios en las normas de proyecto y procesos constructivos. Una recomendación de la conocida Road Note n.º 29, confirmada por la Instrucción del DOE (Department of the Environment) relativa al período de proyecto, indica que los pavimentos flexibles deben proyectarse para un período de 20 años, y los de hormigón hidráulico para 40 años. En cuanto a estos pavimentos, en Inglaterra hay una tendencia creciente al empleo de hormigón en masa, con lo que se ve que han terminado por aceptar el criterio de los EE.UU. y otros países. En esta ponencia se aludió también al empleo de la máquina de encofrados deslizantes y a la mejora en la construcción de juntas y formación de la textura superficial rugosa por estriado.

El tema de los pavimentos asfálticos, principalmente en lo que se refiere a su extendido y compactación, se trató en seis conferencias. Se consideró la flexibilidad de las mezclas en función de la proporción de arena y los espesores de compactación generalmente comprendidos entre 5 y 15 centímetros.

En una conferencia dedicada al proyecto estructural de los firmes asfálticos se trató de los nuevos métodos de dimensionamiento, que consideran los fenómenos de fatiga y las tensiones críticas, pero partiendo de la teoría de Burmister y utilizando el mayor número de datos, ya que los programas de ordenador pueden resolver problemas de gran complejidad que de otro modo no sería posible. Los datos corresponden principalmente a tres grupos: 1) Frecuencia de tráfico y cargas por eje; 2) Condiciones ambientales: humedad, temperatura, etc., y 3) Características del suelo de la explanada. Se trata de definir parámetros auténticamente representativos de la solución en el aspecto económico-funcional.

La necesidad de emplear los materiales rocosos procedentes del desmonte de pedraplenes de gran cota, ha dado lugar al perfeccionamiento de prescripciones que definan lo más estrictamente posible la elección y compactación del material. Uno de los problemas es el control del pedraplén construido. La tendencia es llegar a pruebas del tipo de la del Proctor normal, pero estableciendo la correspondiente correlación con zonas situadas y marcadas, viendo lo que asientan por un determinado número de pasadas y fijando unas tolerancias muy pequeñas. En el coloquio que trató sobre el tema, se pusieron de manifiesto las sustanciales diferencias entre el terraplén y el pedraplén. El efecto lubricante de la humedad en los elementos rocosos es muy pequeño y el efecto beneficioso es más bien debido a un reblandecimiento, en el caso de rocas blandas, que provoca la atricción y evita que ésta se produzca después cuando la carretera está en servicio y con ello el riesgo de asentamientos diferenciales. De todos modos no hay experiencia suficiente; lo que está demostrado es la eficacia de la vibrocompactación con grandes rodillos de 13 a 16 toneladas.

Como complemento del temario general se proyectaron películas documentales sobre la ejecución de obras representativas y hubo coloquios privados, en pequeños grupos, para intercambio de ideas y criterios sobre temas específicos de construcción. Los participantes asistieron también a una demostración de los nuevos equipos de maquinaria fabricada por ABG en su factoría de Hameln (Weser).

A los efectos de completar la presente información, se incluye el temario de las conferencias con expresión de los respectivos ponentes. El interés actual de los temas para proyectistas y constructores creemos que justifica la inserción de esta referencia bibliográfica:

H. BERNEBURG (Alemania)	<b>La construcción de carreteras en el futuro.</b>
K. ESCHENBACH (Alemania)	<b>Exigencias de control de calidad en los contratos de obras de carreteras.</b>
H. BUCHHOLZ (Alemania)	<b>Informe sobre la construcción de la autopista D 30/1, en Tauberbischofsheim.</b>
M. J. WALKER (Inglaterra)	<b>Nuevas normas de construcción de pavimentos de hormigón, en Gran Bretaña.</b>
K. WOGT (Suiza)	<b>Problemas de las extendedoras en la construcción de firmes Full-depth.</b>
J. D. HUMPREYS (Inglaterra)	<b>Normas para la compactación de pedraplenes.</b>
H. CHRISTOFFEL (Alemania)	<b>Extensión de pavimento asfáltico con ancho de 12 m. Empleo de la extendidora Titán 410 S.</b>
G. MITTELMAN (Alemania)	<b>Construcción de canales de riego en la Arabia Saudita, usando trenes de hormigonado de carreteras.</b>
B. RADJENOVIC (Yugoslavia)	<b>Algunos aspectos de la utilización económica del tren ABG para pavimentos asfálticos.</b>
G. KOHLER (Alemania)	<b>Experiencias americanas en el cálculo de espesores de los pavimentos asfálticos.</b>
P. BÖHMER (Alemania)	<b>Técnicas modernas de compactación de capas bituminosas con extendedoras.</b>
H. WAGNER (Alemania)	<b>Equipos y métodos modernos para la excavación en túnel.</b>
W. HENNIG (Alemania)	<b>Capas de rodadura resistentes al desgaste. Empleo de áridos sintéticos.</b>
S. SCHMIDT (Alemania)	<b>Exigencias básicas para el establecimiento de tramos de ensayo de pavimentos bituminosos.</b>

Las fechas de la Conferencia se combinaron para que los participantes pudieran asistir a la BAUMA-18, gran exposición de maquinaria de la construcción que se celebró en Munich.

La delegación española en la Conferencia de Bad Meinberg estuvo integrada por 9 miembros, representando a la Dirección General de Carreteras, Instituto Eduardo Torroja y grandes empresas constructoras.